

Őszi búza tápanyagreakciójának vizsgálata különböző előveteményeknél

Szilágyi Gergely

Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,
Növénytudományi Intézet, Debrecen
peszere@gmail.com

ÖSSZEFOGLALÁS

Szabadföldi kutatásainkat a Debreceni Egyetem Agrártudományi Központ Debreceni Tangazdaság és Tájéktató Intézet Látóképi Kísérleti Telepén tartamkísérletben, mészeledékes csernozjom talajon a 2014/2015. tenyészévben. Kísérletünkben vizsgáltuk a szemes-, és csemegekukorica elővetemény után őszi búza genotípusok (GK Óthalom, GK Csillag, Mv Csárdás, Mv Toldi) trágyareakcióját és termésmennyiségének alakulását. Az elért eredményeink alapján a csemegekukorica elővetemény markánsan befolyásolta a termésmennyiségek alakulását. A trágya és a fajták átlagában csemegekukorica elővetemény után 6,9 t/ha, szemes kukorica előveteményt követően 5,4 t/ha termésátlagot értünk el. Adataink szerint a fajták trágyareakciója jelentősen eltért egymástól.

Kulcsszavak: őszi búza, termés, vetésváltás, trágyázás, genotípus, trágyaoptimum

SUMMARY

Our field researches took place on the Látókép test farm of Agricultural Science Centre of University of Debrecen, Centre for Agricultural and Applied Economic Sciences, in long-term experiment, on calcareous chernozem soil, in growing season of 2014/2015. In our experiment we examined the fertilizer reaction and the yield of different winter wheat genotypes (GK Óthalom, GK Csillag, Mv Csárdás, Mv Toldi) with grain maize and sweetcorn forecrops. According to our results, the sweetcorn forecrop strongly affected the yield. In the average of the fertilizer treatments and the varieties, after sweetcorn forecrop 6.9 t ha⁻¹, after grain maize forecrop 5.4 t ha⁻¹ average yield was gained. According to our data, the fertilizer reactions of the varieties were significantly different.

Keywords: winter wheat, yield, crop rotation, fertilization, genotype, fertilizer optimum

BEVEZETÉS

A gabonanövények közül egyik legfontosabb növények egyike az őszi búza. FAO (2013) adatok szerint, a világon őszi búzát 218,4 millió hektáron termesztnek. A világelemezésében 4,5 milliárd embernek 94 fejlődő országban a fehérje 20%-át, a kalória-bevitel 21%-át biztosítja (Braun et al. 2010). A 21. században hazánkat és a világ országait számos tényező sújtja. Tóthné és Lökös (2013) szerint Magyarország búzatermő területének 22%-a igen érzékeny, 54%-a átlagos érzékeny, 24%-a stabil a klimatikus tényezőkkel szemben. Az évjárat 58%-ban, a termőhely 28%-ban befolyásolta a termésátlagok alakulását. Debreczeni (1994) adatai szerint az Országos Műtrágyázási Tartamkísérleti helyek csapadékadatának 50 éves (1901–1950) és 20 éves (1967–1987) adatai alapján 100 mm-rel volt kevesebb csapadék. Az évjáráthatás miatt hazánkban az őszi búza terméssingadozása 27%-ról 61%-ra növekedett az 1980-as és a 2000-es évek közötti intervallumban (Pepó 2014). Pepó (2004a) kutatásai szerint kontroll kezelésben, az 1985–2003 közötti periódusban a fajták átlagában az időjárás direkt és indirekt kedvezőtlen hatásának volt tulajdonítható 57,7%-os termés kiesést okozott, míg optimális műtrágyázással ezt a veszteséget jelentősen mérsékelni lehetett. A szárazság 17–70%-al képes csökkenteni a termés mennyiségét (Nouri-Ganbalani et al. 2009). Hazánkban A szárazság a leggyakoribb környezeti stressz, fejlődő országokban 99 millió hektárnak 32%-át érinti Rajaram (2000) adatai alapján. Tian et al. (2012) szerint Kínában a téli hónapok felmelegedése miatt 16,3%-kal ($P < 0,05$) nőtt a hozam.

Hazánkban őszi búzát 1,11 millió hektáron, szemes kukoricát 1,19 millió hektáron, csemegekukoricát 29,3 ezer hektáron termesztettek Magyarországon (KSH 2015). Pepó (2002) szerint az őszi búza tápanyagigényes és a kijutott tápanyagokra kiválóan reagáló növényi kultúra. A harmonikus tápanyagellátás (NPK) kedvező tápanyag- és vízgazdálkodású talajtani feltételek mellett is döntő termésmenővelő agrotechnikai tényező volt. Agrotechnikai elemek közül a vetésváltás meghatározó. Pepó (2009) szerint a búza vetések mintegy 60–70%-a átlagosnál rosszabb elővetemények (önmaga, kukorica, napraforgó) után kerül. A jó elővetemények aránya 10–15%-ot képvisel. Ruzsányi és Lesznyák (2003) szerint az elővetemények hatására az előnyös és hátrányos vízgazdálkodású növények után a talaj nedvességekészletében 200 mm különbségek is előfordultak. Bocz és Sárvári (1981) szerint a búza optimális nitrogén műtrágyaadagját az elővetemény jelentősen befolyásolta. Kumar és Goh (2002) megállapították a szemtermés és nitrogén felvétel búza termésére szignifikánsan nagyobb volt hüvelyes növények után. Lesznyák (1997) szerint, a kukorica elővetemény után $N_{150} + PK$ műtrágyaadagig szignifikánsan növekszik az őszi búza termése. Az adott ökológiai és agrotechnikai tényezők mellett a fajtaválasztás szerepe megnőtt az egyre szélesebb biológiai alapoknak köszönhetően. A nemzeti fajtajegyzékben összesen 169 fajta érhető el a hazai gazdálkodók számára (NÉBIH 2015). Szabó (2013) szerint a régebbi genotípusú, kevésbé korszerű fajták minden évjáratban alacsonyabb termés maximumokat mutattak, és tápanyagreakciójuk is jelentősen gyengébb volt. Pepó (2004b) szerint a fajták jelentősen eltérnek egymástól, az Mv

Csárdás gyenge természetes, a GK Öthalom mérsékelt tápanyag-hasznosítású fajta.

Tartamkísérletben végzett kutatásainkat a 2014/2015 tenyészévben végeztük el négy ismétlésben osztott sávossal elrendezésben a Debreceni Egyetem Agrártudományi Központ Debreceni Tangazdaság és Tájékoztató Intézet Látóképi Kísérleti Telepén tartamkísérletben, mésztepedékes csernozjom talajon. Vizsgáltuk a szemes kukorica- és a csemegekukorica elővetemény után vetett őszi búza genotípusok (GK Öthalom, GK Csillag, Mv Csárdás, Mv Toldi) esetében a tápanyag-reakciót polinomiális regresszió függvényével. A regresszió egyenleteinek felhasználásával értékeltük a fajták optimum műtrágya értékeit, amit Sarlangue et al. (2007) képletével [$y=a+bx+cx^2$, ahol $x=-b/(2*c)$] határoztunk meg. A kísérletet kis parcellás Shampo kombájnokkal takarítottuk be. Eredményeink szemléltetik a 2014/2015. tenyészévben a különböző elővetemények hatását az optimális trágya adagok értékeire, különböző genotípusok esetében. Tartamkísérletünkben hat eltérő dózisi tápanyagszintet vizsgáltunk. A P és K műtrágyaadagokat 100%-ban összességében a N műtrágyaadagokat 50–50%-ban őszi-tavaszi megosztásban juttattuk ki. A különböző tápanyagszinteken kijutatott műtrágya adagokat az 1. táblázat tartalmazza.

A 2014/2015. tenyészév vegetációs periódusában tapasztalt hőmérséklet és csapadék adatokat a 2. táblázat mutatja be. A mért hőmérsékleti és csapadék adataink szerint a 2014/2015. tenyészévet kedvezőnek tekintjük. A 30 éves átlaghoz (400,9 mm) képest 50 mm-rel kevesebb csapadék hullott. A tél végi-tavaszi csapadék

negatívan befolyásolta az őszi búza állományok vegetatív fejlődését. A májusi-, és június hónap csapadék mennyisége (52,9–60,5 mm) a virágzás és szemtelítődés időszakában pozitívan hatott a termésképzésre. A vegetációs periódusban mért középhőmérsékleti átlag (8,28 °C) jelentősen meghaladta a sokévi átlagot (6,93 °C). A jelentős felmelegedés hatására az őszi búza állományok erőteljesebben nőttek – az átlag évjáratokhoz képest –, ezért hamarabb érték el a különböző fenológiai fázisokat a vegetációs periódusában. Kedvező feltételek mellett az állományok szemtelítődése hamarabb következett be, ezért az igen forró június hónap hatásai csökkentek. Adataink szerint jóval melegebbek voltak a téli hónapok, (januárban (1,0 °C), februárban (1,5 °C), márciusban (6,2 °C) a 30 éves átlaghoz képest (2. táblázat).

1. táblázat

**A kísérletben alkalmazott műtrágya dózisosok
(Debrecen, 2014–2015)**

Alkalmazott műtrágya-kezelések(1)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	(kg/ha)		
0	0,0	0,0	0,0
1	30,0	22,5	26,5
2	60,0	45,0	53,0
3	90,0	67,5	79,5
4	120,0	90,0	106,0
5	150,0	115,5	132,5

Table 1: Applied fertilizer doses (Debrecen, 2014–2015)
Applied fertilizer doses(1)

2. táblázat

**A tenyészidőszakban mért hőmérséklet (°C) és csapadék (mm) havi értékei az őszi búza vegetációs periódusában
(Debrecen, 2014–2015)**

Év(1)	Okt.(3)	Nov.(4)	Dec.(5)	Jan.(6)	Febr.(7)	Márc.(8)	Ápr.(9)	Máj.(10)	Jún.(11)	
	Csapadék (mm)(13)								Összesen(12)	
2014/2015	88,6	20,8	37,9	39,5	18,6	10,2	21,9	52,9	60,5	350,9
30 éves átlag(2)	30,8	45,2	43,5	37,0	30,2	33,5	42,4	58,8	79,5	400,9
	Hőmérséklet (°C)(14)								Átlag(15)	
2014/2015	11,2	6,4	2,4	1,0	1,5	6,2	10,1	15,8	19,9	8,28
30 éves átlag(2)	10,3	4,5	-0,2	-2,6	0,2	5,0	10,7	15,8	18,7	6,93

Table 2: The main meteorological data of the cropyear (Debrecen, 2014–2015)

Cropyear(1), 30 year average(2), October(3), November(4), December(5), January(6), February(7), March(8), April(9), May(10), June(11), Total(12), Precipitation (mm)(13), Temperature (°C)(14), Average(15)

EREDMÉNYEK

A 2014/2015. évi vegetációs periódusban elemeztük a szemes kukorica és csemegekukorica elővetemény hatását az őszi búza trágyareakciójára és termésnyomosságára a vizsgált trágyakezelésekben (1. táblázat) négy különböző Magyarországon nemesített őszi búza fajtánál. Csemegekukorica előveteményt követő őszi búza termésmennyiségeket az 1. ábra szemlélteti. Kontroll kezelésben – a vizsgált fajtáknál – a termésmennyiség 3,5–4,4 t/ha között változott. A kapott termésmennyiség jelenti a talaj természetes tápanyag-szolgáltatási képességét, amit a fajták különböző trágya felhasználása módosított, csemegekukorica elővetemény

után. Kontroll és N₉₀+PK trágyakezelések között a legnagyobb termést elérő fajta az Mv Toldi volt. Eredményeink szerint a GK Csillag és GK Öthalom az N₁₂₀+PK trágyakezelés felett kijutatott műtrágya mennyiségre (N₁₅₀+PK) is pozitívan reagált. Az Mv Csárdás N₁₂₀+PK kezelésnél, az Mv Toldi genotípus pedig N₉₀+PK kezelésnél nagyobb műtrágyadózist már nem volt képes optimálisan felhasználni, termésnövekedés következett be. A maximális termésmennyiséget az Mv Toldi (8,7 t/ha) az N₉₀+PK kezelésnél, a GK Csillag (8,9 t/ha) az N₁₅₀+PK kezelésnél érte el. Ez jelenti a fajták eltérő alkalmazkodó képességét és a fajta specifikus reakciót a kijutatott műtrágya mennyiségekre. A vizsgált tenyészév optimális műtrágya dózisait a 3. táblázat mutatja be.

Eredményeink szerint az optimális trágyaszint az Mv Toldi és az Mv Csárdás esetében az $N_{108-109}+P_{81,1-81,5}+K_{95,5-96,0}$ kezelés, a GK Öthalom és GK Csillag számára a $N_{150}+P_{112,5}+K_{132,5}$ kezelés volt.

1. ábra: Őszi búza tápanyagreakciója csemegekukorica előveteményt követően (Debrecen, 2014–2015)

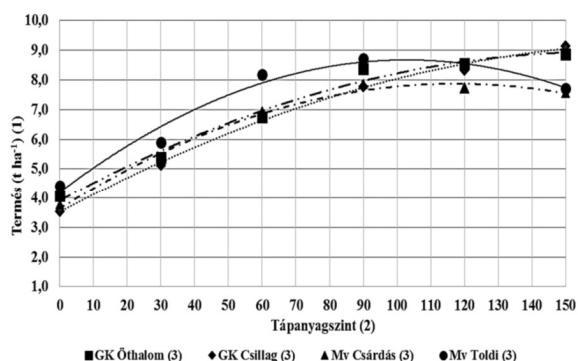


Figure 1: Nutrient reaction of winter wheat after sweetcorn forecrop (Debrecen, 2014–2015)

Yield ($t\ ha^{-1}$)(1), Fertilizer level(2), Genotype(3)

Szemes kukorica elővetemény után vetett őszi búza fajták műtrágya felhasználását és termésmennyiségeinek alakulását a 2. ábra szemlélteti. Kontroll trágyakezelésben – a vizsgált fajták termésmennyiségei – csemegekukorica előveteményhez képest (3,5–4,4 t/ha) alacsony intervallumban változtak (1,5–2,5 t/ha). A talaj természetes tápanyag-szolgáltató képességét a – jó termékenységű – csernozjom talaj sem volt képes befolyásolni egy kedvező előveteményhez képest. Ez azt jelenti, hogy kedvező talajfeltételek mellett – csernozjom talaj esetében – az elővetemény megválasztása markánsan befolyásolja kontroll kezelésben a termésmennyiség alakulását. Trágyázás hatására jelentős termésnövekedést mértünk, azonban a növelt dózisu műtrágyázás – a vizsgált kezelésekben – nem volt képes mó-

dosítani a termésmennyiségek alakulását kedvezőtlen elővetemény után. Eredményeink az elővetemény megválasztásának fontosságára hívja fel a figyelmet. A szemes kukorica kedvezőtlen elővetemény (lekerülési ideje, szármagmaradványok mennyisége, és a talajra gyakorolt hatása miatt), szemben a korán lekerülő csemegekukoricához képest. A vizsgált trágyakezelések és fajták átlagában csemegekukorica előveteményt után 6,9 t/ha, szemes kukorica elővetemény követően 5,4 t/ha termésátlagot mértünk – igen kedvező víz- és tápanyag-gazdálkodású – csernozjom talajon.

2. ábra: Őszi búza tápanyag-reakciója szemes kukorica előveteményt követően (Debrecen, 2014–2015)

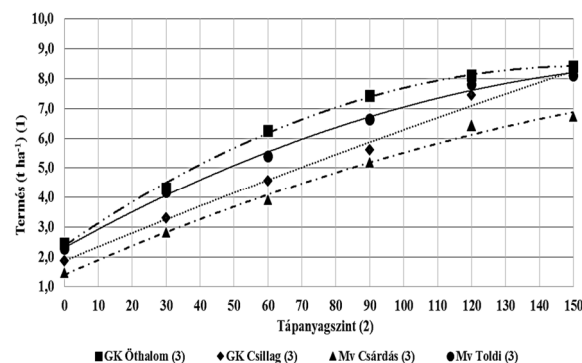


Figure 2: Nutrient reaction of winter wheat after grain maize forecrop (Debrecen, 2014–2015)

Yield ($t\ ha^{-1}$)(1), Fertilizer level(2), Genotype(3)

Kutatásaink során vizsgáltuk az optimális műtrágyadózisokat és a hozzátartozó maximális termésmennyiségeket (3. táblázat). Adataink szerint a fajták trágya-optimuma emelt műtrágyadózis hatására sem ért el akkora termés maximumot, mint csemegekukorica elővetemény után. A fajták alkalmazkodó képessége egymástól különbözik.

3. táblázat

Eltérő őszi búza fajták trágyaoptimuma és a hozzátartozó maximális termésmennyiségei a vizsgált tenyésztésben (Debrecen, 2014–2015)

Évjárat(3)	Fajta(4)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Maximális termés(5)	Polinóm regresszió függvénye(6)
			(k/ha)		(t/ha)	
Csemegekukorica elővetemény(1)						
2014–2015	GK Öthalom	150	112,5	132,5	8,9	$y = -0,0002x^2 + 0,0624x + 3,9103\ R^2 = 0,9838$
	GK Csillag	150	112,5	132,5	9,2	$y = -0,0002x^2 + 0,0618x + 3,5210\ R^2 = 0,9957$
	Mv Csárdás	108	81,1	95,5	7,8	$y = -0,0004x^2 + 0,0865x + 3,0348\ R^2 = 0,9820$
	Mv Toldi	109	81,5	96,0	8,7	$y = -0,0004x^2 + 0,0869x + 4,2034\ R^2 = 0,9707$
Szemes kukorica elővetemény(2)						
2014–2015	GK Öthalom	131	98,5	116,0	8,2	$y = -0,0003x^2 + 0,0788x + 2,3693\ R^2 = 0,9982$
	GK Csillag	150	112,5	132,5	8,1	$y = -0,0003x^2 + 0,0472x + 1,8682\ R^2 = 0,9923$
	Mv Csárdás	150	112,5	132,5	6,7	$y = -0,0004x^2 + 0,0865x + 3,0348\ R^2 = 0,9820$
	Mv Toldi	150	112,5	132,5	8,1	$y = -0,0002x^2 + 0,0636x + 2,3029\ R^2 = 0,9967$

Table 3: Different winter wheat fertilizer optimum and maximal yield (Debrecen, 2014–2015)

Sweet maize forecrop(1), Grain maize forecrop(2), Cropyear(3), Genotype(4), Maximal yield(5), Equations of the polynomial regression function(6)

KÖVETKEZTETÉSEK

A 2014/2015. tenyészév vizsgálata során megállapítottuk a kedvező elővetemény (csemegekukorica) termésre gyakorolt hatását négy eltérő őszi búza fajta vizsgálata során. Eredményeink szerint kontroll kezelésben a fajták átlagában 2,0 t/ha-ral nagyobb termést kaptunk, mint kedvezőtlen szemes kukorica elővetemény után. Szemes kukorica elővetemény után vetett őszi búzáknál még növelt dózisu műtrágya esetén sem

kaptunk olyan mennyiségű termésátlagokat, mint csemegekukorica előveteménynél. A rossz elővetemény megválasztásnál termés csökkenés következik be, aminek a hatását nagy adagú műtrágyázással csökkenteni tudunk, de kiváltani nem. Adataink szerint a fajták trágya-optimuma jelentősen eltért, ami a műtrágya ésszerű felhasználására hívja fel a figyelmet. Kutatási eredményeink igazolják Bocz és Sárvári (1981), valamint Pepó (2002, 2004b) megállapításait.

IRODALOM

- Bocz E.–Sárvári M. (1981): Összefüggése búza előveteménye, tápanyagellátása és terméseredménye között. *Növénytermelés*. 30. 5: 437–445.
- Braun, H. J.–Atling, G.–Payne, T. (2010): Multi-location testing as a tool to identify plant response to global climate change. [In: Reynolds M. P. (ed.) *Climate Change and Crop Production*.] CABI Publishers, Wallingford, UK. 115–138.
- Debreczeni B. (1994): Ökológiai hatások és a műtrágyázás kapcsolata. [In: Debreczeni B.–Debreczeni B.-né (szerk.) *Trágyázási Kutatások 1960–1990*.] Akadémiai Kiadó, Budapest. 366–397.
- FAO (2013): <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#anchor>
- KSH (2015): http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_omn012b.html
- Kumar, K.–Goh, M. K. (2002): Management practices of antecedent leguminous and non-leguminous crop residues in relation to winter wheat yields, nitrogen uptake, soil nitrogen mineralization and simple nitrogen balance. *Eur. J. of Agron.* 16. 4: 295–308.
- Lesznyák M.-né (1997): A termesztési tényezők hatása az őszi búza terméselemeire. *Növénytermelés*. 46. 3: 299–311.
- NÉBIH (2015): http://www.nebih.gov.hu/szakteruletek/szakteruletek/novterm_ig/szakteruletek/fajta_szap/jegyzetek/nemzeti.html
- Nouri-Ganbalani, A.–Nouri-Ganbalani, G.–Hassanpanah, D. (2009): Effects of drought stress condition on the yield and yield components of advanced wheat genotypes in Ardabil. *J. Food Agric. Environ.* 7: 228–234.
- Pepó P. (2002): Őszibúza-fajták trágyareakciója eltérő évjáratokban. *Növénytermelés*. 51. 2: 189–203.
- Pepó P. (2004a): Az évjárat hatása az őszi búza termésmennyiségére tartamkísérletben. *Növénytermelés*. 53. 4: 339–350.
- Pepó P. (2004b): Őszi búza fajtaspecifikus tápanyag-reakciójának vizsgálata tartamkísérletben. *Növénytermelés*. 53. 4: 329–338.
- Pepó P. (2009): Az elővetemények és a tápanyagok hatása az őszi búza termésére. *Agrofórum*. 20. 9: 14–15.
- Pepó P. (2014): Az intenzív búzatermesztés agronómiai tényezői. *Agrofórum*. 25. 9: 12–18.
- Rajaram, S. (2000): *International Wheat Breeding: Past and Present Achievements and Future Directions*. Oregon State University Extension Service. Special Report. 1017.
- Ruzsányi L.–Lesznyák M. (2003): A talajvízgazdálkodás és a növénytermesztés összefüggései tartamkísérletben. *Növénytermelés*. 52. 3–4: 365–375.
- Sarlangue, T.–Andrade, F. H.–Calvino, P. A.–Purcell, L. C. (2007): Why do maize hybrids respond differently to variations in plant density? *Agronomy Journal*. 99: 984–991.
- Szabó É. (2013): Növekvő NPK műtrágya adagok hatása néhány őszi búza fajta termésére különböző évjáratokban csernozjom talajon. *Növénytermelés*. 62. 2: 67–88.
- Tian, Y.–Chen, J.–Chen, C.–Deng, A.–Song, Z.–Zheng, C.–Hoogmoed, W.–Zing, W. (2012): Warming impacts on winter wheat phenophase and grain yield under field conditions in Yangtze Delta Plain, China. *Field Crops Research*. 134: 193–199.
- Tóthné L. K.–Ifj. Lőkös L. (2013): A hazai őszi búza termőterületek klímaérzékenységének megye szintű vizsgálata. *Növénytermelés*. 62. 2: 89–109.